

## REINTRODUKCIJA I REPOPULACIJA LINJAKA (*TINCA TINCA* L.) U RIBNJAČKE SISTEME I OTVORENE VODE

MIROSLAV ĆIRKOVIĆ<sup>1</sup>, GORAN MARKOVIĆ<sup>2</sup>, VLADICA SIMIĆ<sup>3</sup>, STEVAN  
MALETIN<sup>1</sup>, NIKOLINA MILOŠEVIĆ<sup>1</sup>, DRAGAN MOMIROV<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Trg Dositeja Obradovica 8, 21000 Novi Sad, Serbia  
e-mail: miroslavcirkovic@yahoo.com, <sup>2</sup>Agronomski fakultet Čačak, Cara Dusana 34,  
32000 Čačak, Srbija <sup>3</sup>Prirodno-matematički fakultet Kragujevac, Radoja Domanovića  
12, 34000 Kragujevac, Srbija

## REINTRODUCTION AND REPOPULATION OF TENCH (*TINCA TINCA* L.) IN FISH PONDS AND NATURAL WATERS

### *Abstract*

Tench (family Cyprinidae) is widespread in Europe and is one of the economically significant fish species of the region. It is most commonly bred as supplemental fish in pond polyculture with carp. Recently, its presence in our fish pond systems and natural waters has almost disappeared due to replacement with other fish species. There is necessity of tench reintroduction in aquaculture of Serbia, because its certain positive features. In order to perform tench repopulation in an adequate way it is necessary to master with controlled spawning in our equipment and practitioner hatcheries. Ambient conditions need adapt considering literature data and knowledge in technological processes of the carp production. Should tend to balancing use of the habitat nature capacities from our surrounding and production where no added chemical compounds to make tench production in our conditions organic, ecologically safe.

**Key words:** *tench, aquaculture, breeding, repopulation*

### UVOD

Linjak, *Tinca tinca* (L. 1758), spada u ciprinidne riblje vrste rasprostranjene u Evropi i okolnim regionima. Od mnogobrojnih riba u vodama našeg područja linjak se ubraja među važnije, što je naročito bio slučaj šezdesetih godina prošlog veka kada je bio druga riba po značaju na šaranskim ribnjacima zbog njegove uloge u ekosistemu. Vrlo je

ukusnog mesa i dobrog plasmata na tržištu zapadne Evrope (Ć i r k o v i ć i sar. 2002). Naročito je cenjen u Italiji, Francuskoj, Belgiji itd. gde postiže cenu veću od cene šarana. Međutim, u poslednjih nekoliko decenija, zbog manjeg prirasta i manje ekonomske proizvodnje u odnosu na ostale ribnjačke vrste, ustupio je svoje mesto tolstolobiku i amuru koji su narušili njegov tipični životni ambijent. (Ć i r k o v i ć i sar. 2002). Od tada linjak se manje nalazi u proizvodnji, a usled intenzivnih hidrograđevinskih i meliorativnih zahvata koji su prouzrokovali drastično smanjenje plavne zone i brojnih tipova stajališta i sporotokućih akvatičnih sistema, njegovih tipičnih staništa, retko se sreće i u otvorenim vodama (B u d a k o v i sar. 1983a, 1983b, 1983c, 1984, J o v a n o v i ć i sar., 1986, D j u k i ć i sar. 1998).

## PREGLED LITERATURE

### Zoološka klasifikacija linjaka

Linjak spada u kolo *Chordata*, potkolo *Vertebrata* (*Gnathostomata*), nadklasu *Pisces*, klasu *Osteichthyes*, potklasu *Actinopterygii*, nadred *Teleostei* (*Malacterygii*), grupu *Cypriniformes*, familiju *Cyprinidae*, rod *Tinca*, vrstu *Tinca tinca*.

### Morfološke karakteristike

Formula peraja je sledeća: Dorzalno peraje - broj tvrdih žbica 4, broj mekih žbica 8-9. Analno peraje - broj oštih bodljica 3-4, broj mekih žbica 6-8. Kaudalno peraje je sa 19 mekih žbica. Broj pršljenova se kreće od 39-41. Ždrelni zubi su u jednom redu, obično 4-5, retko 5-5. Broj krljušti u bočnoj liniji iznosi 90-110. Iznad bočne linije se nalazi 30-32 reda, a ispod nje 20-23 krljušti (S p i l l m a n, 1961).

Telo linjaka je umereno izduženo i čunastog oblika. Odnos visine trupa i dužine kreće se od 1:3 do 1:4. Repno stablo je kratko i visoko, sva peraja su debela i zaobljena. Usta su mala i mesnata, poludonja sa po jednim brkom u uglovima. Oči su sitne i karakteristično crvene boje. Telo mu je često različite boje što zavisi o sredini u kojoj živi. Najčešće je to zlatno žuta, maslinasto zelena, a može biti i žućkasto smeđa ili sivkasto zelena. Boja peraja je sivkasto zelena, smeđa ili zagasito plava. (V i k t o r o v s k i j, 1966). Koža je debela i zaštićena sitnim krljuštima duboko usađenim i prekrivena je debelim slojem sluzi. Ljuska je cikloidna, blago izdužena i zaobljena sa koncentrisanim skleritima na baznom delu (J e v t i ć, 1964). Meso mu je bele boje i fine strukture, nešto malo slatkastog ukusa. Zbog težeg odstranjivanja duboko usađene krljušti, a i zbog češćeg mirisa na mulj koji nestaje kada se drži kraće vreme u čistoj vodi, u nekim zemljama nije naročito cenjena i tražena riba. Međutim, u velikom delu Evrope on je na velikoj ceni kao kvalitetna riba (S a b i o n c e l l o, 1971).

Razlikovanje polova kod odraslih linjaka dosta je lako, što ne može da se kaže za većinu ribljih vrsta. Kod mužjaka su peraja jače izražena nego kod ženki, a naročito trbušna koja je nešto duža i sa značajno debljom drugom negranatom žbicom koja se može opipati (V i k t o r o v s k i j, 1966).

### Biološke karakteristike

U određenim uslovima linjak može da podnese nepovoljne fizičko hemijske faktore sredine. Zimi izdržava pH i do 4,6 kao i smanjenje kiseonika do 0,3 mg/l (Ć i r k o v i

ć i sar. 2002). Leti može duže vreme da živi u vodi sa koncentracijom kiseonika od 0,1 mg/l. Optimalna temperatura vode mu je za oko 1 do 2°C viša nego kod šarana, a zimi može da preživi i u smrznutom mulju (Ć i r k o v i ć i sar. 2002).

Mužjaci linjaka dostižu polnu zrelost u periodu od 3 godine, a ženke u periodu od 4 godine (Y i l m a z, 2002). Kao što je poznato period mresta se razlikuje u zavisnosti od vodenog sistema u kojem se ribe nalaze, ekoloških karakteristika vode i klimatskih uslova (N i k o l s k y, 1963). Y i l m a z, (2002) navodi da se period mresta kod linjaka kreće od aprila pa do početka jula. U ribnjacima taj period je najčešće od maja do juna pri temperaturi vode 18-20°C (P e r e z - R e g a d e r a, 1995). Njegova plodnost je dosta visoka i kreće se najčešće u od 100.000-300.000 komada ikre. Srednja apsolutna plodnost povećava se sa uzrastom tako da prema istraživanjima R o m a n c o v a (1966) ona kod četvorogodišnjih linjaka iznosi 81.000, petogodišnjih 101.000, šestogodišnjih 145.000, sedmogodišnjih 265.000, osmogodišnjih 280.000 i kod devetogodišnjih 320.000. Mrestiti se u ratama a pauze između dva odlaganja mogu trajati i po dve nedelje. Lepljivu ikru odlaže na plićim mestima po bilju, a u prvim danima larve su mirne i čvrsto pričvršćene za biljke (S a b i o n c e l l o, 1971).

Linjak je jedna od ciprinidnih vrsta koje rastu relativno sporo čak i kada se hrane živom hranom i na temperaturama optimalnim za njegov rast (W o l n i c k i et al. 2003). Sa ishranom započinje oko dve nedelje nakon izvaljivanja i već na početku se hrani zooplanktonom. Kasnije se hrani i larvama rakova, insekata, crvima i drugim članovima mezofaune, a potom rijući po dnu prelazi na ishranu krupnijim organizmima bentosa. Uzima fini detritus, larve hiromonida, insekte, školjke i vođeno bilje. U crevima linjaka starosti 2 do 3 godine nađeno je najviše životinjskih organizama koji nastanjuju podvodno bilje (fitobentos). Ovaj podatak objašnjava njegov bolji prirast u ribnjacima delimično obraslim submerznom vegetacijom (Ć i r k o v i ć i sar. 2002). S p a t a r u (1967) navodi rezultate proučavanja ishrane linjaka u pojedinim godišnjim dobima pri čemu tvrdi da u proleće linjaci najviše uzimaju *Mollusca*, leti mikrofite, a u jesen *Ostracoda*. Ispitujući ishranu linjaka u pojedinim mesecima R o m a n c o v (1964) tvrdi da najveći intenzitet ishrane dostiže u avgustu, dok se za vreme mresta i u zimskom periodu gotovo ne hrani. Prema mišljenju S t r a m a c h a (1951) linjak gajen u polikulturi sa šaranom lošije koristi rezerve prirodne hrane u ribnjacima (sem jednogodišnjih primeraka), usled čega ukupna produkcija ribe pri većem nasadu linjaka opada, a istovremeno linjak zbog specifično građenih ždrelnih zuba nije u mogućnosti da koriste krupnu zrnastu hranu. S druge strane, linjak je koristan u ribnjaku kao dodatna riba šaranu, jer poseduje sposobnost iskorišćavanja hrane koju šaran odbacuje. Gajenje linjaka u zajednici sa šaranom povećava proizvodnju ribnjaka za 10-30%. Linjak gajen u ribnjacima u prvoj godini dostiže težinu od 12-15 grama, u drugoj od 50-100 grama, a u trećoj od 200-300 grama. U prirodnoj sredini tempo rasta je niži (J e v t i ć, 1974).

### Rasprostranjenost

Linjak ima širok areal rasprostranjenja u Evropi. Južna granica njegovog prostranstva su vode južne Španije, a severna vode južne i srednje Švedske. Na istoku je nađen u zapadnom delu Sibira i reci Ob. Jedino ga ne nalazimo na Islandu, severnom delu skandinavskog poluostrva, a nema ga ni na Krimskom poluostrvu. (L a d i g e s e t V o g t, 1965). Iako se linjak nalazi i u nekim planinskim jezerima ipak su osnovno i najčešće stanište nizijske vode i to najčešće bare, močvare i ribnjaci sa dobro razvijenom vege-

tacijom. U rekama se nalazi na mestima gde voda sporo otiče, a naročito se zadržava na pojedinim delovima reke i zavlači u mulj. Linjak je veoma otporna riba i poznato je da bez problema podnosi minimalne količine rastvorenog kiseonika (Allen et al. 2002) u kojim većina riba zbog toga uginjava.

## DISKUSIJA

Linjak je riblja vrsta koja se uzgaja u akvakulturi nekoliko evropskih zemalja (Steffens, 1995) i to najčešće poluintenzivno u polikulturi sa ciprinidnim vrstama. Pored Evrope proizvodnja linjaka u akvakulturi dramatično se povećava u Kini od 1998. godine (Wang et al. 2004). Prema saznanjima iz godišnjih statističkih pregleda i kontakata sa proizvođačima ribe, na našim toplovodnim ribnjacima je gotovo u potpunosti potisnuta proizvodnja linjaka. U velikim rekama, jezerima, kanalskoj mreži Hs DTD, akumulacijama i manjim vodotocima populacije linjaka su veoma malobrojne (Kostić i sar. 1992, Maletin i sar. 1986, 1998, 2001, 2004, 2005, 2006). Najčešće se ističe da je razlog za napuštanje njegovog gajenja slaba konverzija hrane, dok drugi autori tvrde da je uvođenje kineskog kompleksa riba kao konkurenta u ishrani linjaka uslovalo njegovo nestajanje u svim našim šaranskim ribnjacima (Čirković i sar. 2002). Uprkos svemu ovome smatramo da treba raditi na ponovnom uvođenju linjaka u akvakulturu naše zemlje kako radi povećanja brojnosti ove vrste tako i radi njegovih pozitivnih svojstava među kojima je najvažnije njegova prodajna komadna težina koju tržište danas prihvata, a iznosi 200 do 300 g. Plasman tako proizvedenog konzumnog linjaka ne predstavlja nikav problem, naročito na stranom tržištu gde je on danas vrlo tražena i cenjena riba, a prodajna cena mu je povoljnija i bolja od prodajne cene šarana.

Da bi se na adekvatan način izvršila repopulacija linjaka potrebno je ovladati njegovim kontrolisanim mrestom u našim najopremljenijim i najbolje kadrovski osposobljenim mrestilištima. Ambijentalne uslove treba podesiti u skladu sa literaturnim podacima i znanju u tehnološkim procesima proizvodnje šarana. Potrebno je težiti da se izbalansira korišćenje prirodnog kapaciteta staništa iz naše okoline i proizvodnje gde se ne koriste dodatne hemijske materije, kako bi praktično proizvodnja linjaka u našim uslovima predstavljala organsku proizvodnju, odnosno ekološki bezbednu.

## ZAKLJUČCI

Iz svega do sada iznetog jasno je da linjak kao ribnjačka vrsta ima svoje mesto i značaj u proizvodnji, kao i da je njegova repopulacija u akvakulturu praćena velikim interesovnjem zbog izuzetno kvalitetnog mesa veoma traženog na evropskom tržištu. Takođe, ova riba bi imala i svoje konzumente u okviru ribnjaka namenjenim turističko-sportskim aktivnostima zbog svoje atraktivnosti i činjenice da su ga ribolovci nekada vrlo rado lovili.

## LITERATURA

Allen, G.R., S.H. Midgley and M. Allen, 2002. Field guide to the freshwater fishes of Australia. Western Australian Museum, , Perth, Western Australia. 394 p.

Budakov, Lj., Maletin, S., Kostić., Kilibarda, P. 1984: Ihtiofauna Jegričke kao limno-saprobní indikator, Vodoprivreda, Vol. 16, No. 88-89,

*Budakov, Lj., Maletin, S., Mučenski, V.* 1983: Prilog proučavanju ihtiofaune Obedske bare. Drugi simpozijum o fauni SR Srbije - Zbornik, 119-122, Beograd

*Budakov, Lj., Maletin, S., Mučenski, V.* 1983: Stanje istraženosti faune riba u Obedskoj bari. «Zaštita, uređivanje i unapređivanje Obedske bare» - Zb. rad. 53-56, Novi Sad

*Budakov, Lj., Pujin, V., Maletin, S., Mučenski, V.* 1983: Prilog poznavanju ihtiofaune Koviljskog rita, Biosistematika, Vol. 9, No. 1, str. 51- 59

*Djukić, N., Maletin, S., Miljanović, B., Pujin, V.* 1998: Komponente faune ekosistema Hidrosistema Dunav-Tisa-Dunav. Vodoprivreda 30, 171-172 (1-2), 53-65,

*Fevzi Yilmaz,* 2002. Reproductive biology of the tench *Tinca tinca* (L., 1758) inhabiting Porsuk Dam Lake (Kutahya, Turkey), Fisheries Research 55 (2002) 313–317

*J. Wolnicki, R. Kaminski, L. Myszkowski,* 2003. Survival, growth and condition of tench *Tinca tinca* (L.) larvae fed live food for 12, 18 or 24 h a day under controlled conditions, J Appl. Ichtyol. 19 (2003), 146-148

*Jevtić J.,* 1974. Uzrasno variranje nekih morfoloških karaktera kod ribnjačkih i rečnih linjaka. Ribarstvo Jugoslavije, Zagreb, str 8-10

*Jovanović, R., Maletin, S., Pujin, V., Djukić, N., Kilibarda, P.* 1986: Korišćenje kanalske mreže Hidrosistema Dunav - Tisa - Dunav u ribarske svrhe. Drugi Kongres o vodama Jugoslavije, knj. III, str.:1131-1140, Ljubljana,

*Kostić, D., Maletin, S.* 1992: Contribution to the knowledge of ichthyofauna of some stagnant waters in Vojvodina. Ichthyologia, Vol. 24, No. 1, 25-31

*Ladiges W., Vogt D.* 1965., Die Süßwasserfishe Europas. Verlag Paul Parey, Hamburg u. Berlin.

*Maletin, S., Ćirković, M., Đukić, N.* 2001: Produkcija riba u kanalima i akumulacijama hidrosistema DTD. Savremena poljoprivreda, L, 3-4, 235-241, Novi Sad

*Maletin, S., Ćirković, M., Jurakić, Ž.* 2005: Conservaton and improvement of diversity and production of fish fund in canals of hydrosystem Danube-Tisa-Danube. Savremena poljoprivreda, LIV, 1-2, 119-124, Novi Sad

*Maletin, S., Djukić, N., Kostić, D.* 1986: Produkcija riba u nekim akumulacijama Vojvodine. Konferencija o aktuelnim problemima zaštite voda, »Zaštita voda '86«, Zbor. rad.: 144-151, Kragujevac

*Maletin, S., Djukić, N., Miljanović, B., Teodorović, B.* 1998: Contribution to knowledge of the ichthyofauna of the Vlasina reservoir. Ichthyologia, Vol. 30, No. 1, 83-85

*Maletin, S., Neatnica, G.* 2006: Elaborat o kvalitetu voda i stanju ribljeg fonda u kanalima Hidrosistema DTD. Poljoprivredni fakultet, Departman za stočarstvo i JVP Vode Vojvodine, Novi Sad, 1-44

*Maletin, S., Neatnica, G., Jojić, B.* 2004: Elaborat o kvalitetu voda i stanju ribljeg fonda u kanalima Hidrosistema DTD. Poljoprivredni fakultet, Departman za stočarstvo i JVP Vode Vojvodine, Novi Sad, 1-28

*Miroslav Ćirković, Branislav Jovanović, Stevan Maletin,* Ribarstvo, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, 2002

*NCBI taxonomy database,* National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine

*Nikolsky, G.V.,* 1963. Ecology of Fishes, Translated from Russian, Israel Scientific Program, p. 131

*Perez-Regadera, J.J.,* 1995. Reproduction of tench *Tinca tinca* (L., 1758) in spawning ponds, Badajoz, Spain. Polskie Archiwum Hydrobiologii 42 (1/2), 57–61.

*Romancov S.D.* 1964. Nekatorie dannie o roste linja (*Tinca tinca* L.) v vodeemak Voronežskoj oblasti v svjazi s ego ribohozjajstvenim značenijem. Ohrana prirodi Centr. Černozemn. Polosti No – 5, Voronjež. Voronoježa un-t.

*Romancov S.D.* 1966. Materijali po plodovitosti linja (*Tinca tinca* L.) Voronežskoj oblasti v svjazi s ego ribohozjajstvenim značenijem. Sb. Zool. I parazitol. Rabot. Voronjež. Voronoježa un-t.

*Sabioncello I.* 1971. Linjak – *Tinca tinca* (L. 1758), Ribarstvo Jugoslavije, Zagreb, str 6-8

*Spataru. P.* 1967. Unela asecte ale dinamici nutritiei linului (*Tinca tinca* L.) in complexul de balti. Crapina – Jijila (zona inudabila a Dunarii (Studii si cercetari biol. Ser. Zool. XIX/2. Rumunia

*Spillman, C.-J.*, 1961. Faune de France: Poissons d'eau douce. Fédération Française des Sociétés Naturelles, Tome 65. Paris. 303 p.

*Starmach, K.* 1951. Chöw linow w stawach. 8 ark. Wyd. Zam. Nr. 322, Warszawa.

*Steffens W.* 1995. The tench, *Tinca tinca* L., an neglected pond fish species. Polish Arch. Hydrobiol. 42: 161–180.

*Viktorovskij, R.M.* 1996. Morfologičeskaja harakteristika gibridov karpa (*Cyprinus carpio* L.) s linem (*Tinca tinca* L.) Izv. Gos. N. – i in. ta. oz. I reč. ribn. h. va.

*Wang J., Min W., Guan M. and Hu S.* 2004. Tench farming in China: present status and future prospects. In: IVth. International Workshop on Biology and Culture of the Tench, *Tinca tinca* (L.). Wierzba, September 20–23, 2004. Programme and Abstracts, Stanislaw Sakowicz Inland Fisheries Institute in Olsztyn, Poland, p. 32